

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

DIEGO FRANCHINI MARTINS

**ANÁLISE DA SITUAÇÃO DAS ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE  
(APPS) NA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PASSAÚNA NO MUNICÍPIO DE  
CURITIBA - PR**

CURITIBA

2017

DIEGO FRANCHINI MARTINS

**ANÁLISE DA SITUAÇÃO DAS ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE  
(APPS) NA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PASSAÚNA NO MUNICÍPIO DE  
CURITIBA - PR**

Monografia apresentada como requisito parcial à obtenção do grau de Especialista em Gestão Ambiental, no Curso de Pós-Graduação em MBA em Gestão Ambiental, Setor de Ciências Agrárias, da Universidade Federal do Paraná.

Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Msc<sup>a</sup>. Bruna Nascimento de Vasconcellos

CURITIBA

2017

## RESUMO

As Áreas de Preservação Permanente (APPs) consistem em espaços territoriais legalmente protegidos, ambientalmente frágeis e vulneráveis. Diante disso, o presente estudo teve como objetivo analisar a situação das APPs conflitantes com uso e ocupação da terra na bacia hidrográfica do Rio Passaúna no município de Curitiba/PR de acordo com a Lei nº 12.727, de 17 de outubro de 2012. Para isso foram utilizadas técnicas de geoprocessamento e Sistemas de Informação Geográfica (SIG). As APPs das nascentes, cursos d'água e do reservatório foram delimitadas criando *buffer* de 50 metros, 30 metros e 100 metros respectivamente a partir do mapa hidrográfico. O mapa de declividade foi elaborado a partir dos dados SRTM e classificado seguindo intervalos de inclinação em graus. A caracterização do uso e ocupação da terra na área de estudo foi realizada por meio da vetorização das ortofotos. Para criar o mapa de conflito de uso e ocupação da terra em APPs, foi realizada a sobreposição das camadas vetoriais com APPs anteriormente delimitadas com a camada de uso e ocupação da terra, gerando as áreas de interseção. A seguir foram analisadas as condições das APPs quanto aos usos conflitantes utilizando dados das tabelas de atributos com os valores das áreas do mapa de conflito de uso e ocupação da terra em APPs comparados com dados da área total das APPs. A área de estudo compreende aproximadamente 39,0 Km<sup>2</sup>, dos quais 8,17 Km<sup>2</sup> (20,9%) correspondem a APPs das nascentes, corpos d'água e reservatório. Com quase a totalidade do território (98,35%) com declividade menor que 24°, a área de estudo não possui representatividade de APPs de declividade, representando uma região com relevo caracteristicamente ondulado à forte ondulado em 95,79% da sua extensão com predominância da classe forte ondulado em 56,20%. A área de estudo foi caracterizada com 6 classes de uso e ocupação da terra, sendo elas Vegetação Florestal (37,06%), Campo (28,51%), Área Urbana (15,76%), Água (9,19%), Cultura Temporária (8,29%) e Solo Exposto (1,19%). Já nas APPs, o uso e ocupação da terra está representado da seguinte maneira: Vegetação Florestal (56,32%), Campo (30,96%), Cultura Temporária (6,74%), Área Urbana (5,21%) e Solo Exposto (0,77%), assim as classes conflitantes representam um total de 43,68% das APPs, sendo a classe Campo a que apresenta maior índice de ocupação. Apesar de apresentar bom índice de vegetação florestal em sua área total, a área de estudo apresenta apenas pouco mais da metade (56,32%) das APPs preservadas e 43,68% (3,57 km<sup>2</sup>) de áreas com classes conflitantes que descumprem a legislação sendo necessário, portanto, recompor com vegetação nativa. Assim, o estudo apresentou resultados satisfatórios, permitindo verificar o índice de áreas conflitantes em APPs que descumprem a legislação ambiental.

**Palavras-chave:** Uso e ocupação da terra. Sistema de Informação Geográfica. Legislação ambiental

## ABSTRACT

The Permanent Preservation Areas (PPAs) consists of legally protected areas, environmentally fragile and vulnerable territorial spaces. Therefore, the present study aimed to analyze the situation of PPAs in conflict with land use and occupation in the Passaúna River basin in the municipality of Curitiba / PR, according to Law No. 12,727, dated October 17, 2012. For this Geoprocessing techniques and Geographic Information Systems (GIS) were used. The PPAs of the springs, water courses and the reservoir were delimited creating buffer of 50 meters, 30 meters and 100 meters respectively from the hydrographic map. The slope map was drawn from the SRTM data and sorted following slope intervals in degrees. The characterization of land use and occupation in the study area was performed by means of orthophotos. In order to create the conflict map of land use and occupation in PPAs, the vector layers were overlapped with PPAs previously delimited with the land use and occupation layer, generating the intersection areas. Next, the conditions of the PPAs for the conflicting uses were analyzed using data from the attribute tables with the values of the conflict areas of land use and occupation map in PPAs compared to data from the total area of the PPAs. The study area comprises 39.0 km<sup>2</sup> approximately, of which 8.17 Km<sup>2</sup> (20.9%) correspond to PPAs of the springs, watercourses and reservoir. With almost all of the territory (98.35%) with a slope lower than 24°, the study area does not have a representative PPAs of declivity, representing a region of relief characteristically wavy to the strong wavy in 95.79% of its extension with predominance of the strong wavy class in 56.20% (21.92 Km<sup>2</sup>). The study area was characterized with 6 classes of land use and occupation, being Forest Vegetation (37.06%), Field (28.51%), Urban Area (15.76%), Water (9.19%), Temporary Culture (8.29%) and Exposed Soil (1.19%). In the PPAs, land use and occupation is represented as follows: Forest Vegetation (56.32%), Field (30.96%), Temporary Culture (6.74%), Urban Area (5.21%), and Exposed Soil (0.77%), with the conflicting classes representing a total of 43.68% of the PPAs, with the Field class having the highest occupancy rate. Despite presenting a good index of forest vegetation in his total area, the study area presents only a little more than half (56.32%) of the preserved PPAs and 43.68% (3.57 km<sup>2</sup>) of areas with conflicting classes that disagree the legislation, being necessary to restore with native vegetation. Thus, the study presented satisfactory results, allowing to verify the index of conflicting areas in PPAs that do not comply with environmental legislation.

**Key-words:** Land use and occupation. Geographic Information System. Environmental legislation.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURA 1 - Localização da área de estudo.....	10
FIGURA 2 – Mapa APP - nascentes, margem de curso d'água e reservatório. ....	13
FIGURA 3 – Mapa de declividade.....	15
FIGURA 4 - Mapa de uso e ocupação da terra. ....	17
FIGURA 5 - Mapa dos conflitos de uso e ocupação da terra em APPs. ....	19
FIGURA 6 - Áreas prioritárias e áreas estratégicas para conservação da biodiversidade do Estado do Paraná, no município de Curitiba. ....	22

## LISTA DE TABELAS

TABELA 1 - Declividade na área de estudo. ....	16
TABELA 2 - Áreas das classes de uso e ocupação da terra. ....	18
TABELA 3 - Área das classes de uso e ocupação da terra e APPs. ....	20

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>7</b>
1.1	OBJETIVOS .....	8
1.1.1	Objetivo Geral.....	8
1.1.2	Objetivos Específicos .....	8
<b>2</b>	<b>MATERIAL E MÉTODOS.....</b>	<b>9</b>
2.1	BASE CARTOGRÁFICA.....	9
2.2	ÁREA DE ESTUDO .....	10
2.3	CURSOS D'ÁGUA, NASCENTES E RESERVATÓRIO .....	11
2.4	DECLIVIDADE.....	11
2.5	CARACTERIZAÇÃO DO USO E OCUPAÇÃO DA TERRA.....	11
2.6	DELIMITAÇÃO DAS ÁREAS DE CONFLITO DE USO E OCUPAÇÃO DA TERRA EM APPS .....	12
2.7	ANÁLISE DAS CONDIÇÕES DE CONSERVAÇÃO DAS APPS.....	12
<b>3</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>	<b>13</b>
3.1	NASCENTES, CURSO D'ÁGUA E RESERVATÓRIO.....	13
3.2	DECLIVIDADE.....	14
3.3	USO E OCUPAÇÃO DA TERRA .....	16
3.4	ÁREAS DE CONFLITO DE USO E OCUPAÇÃO DA TERRA EM APPS .....	19
3.5	ANÁLISE DAS CONDIÇÕES DE CONSERVAÇÃO DAS APPS .....	21
<b>4</b>	<b>CONCLUSÕES .....</b>	<b>24</b>
	<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>25</b>

## 1 INTRODUÇÃO

As Áreas de Preservação Permanente (APPs) são aquelas áreas protegidas nos termos dos arts. 2º e 3º da Lei 12.727-2012 (Código Florestal). O conceito legal de APP relaciona tais áreas, independente da cobertura vegetal, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica, a biodiversidade, o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas.

O desenvolvimento da sociedade traz consigo diversos impactos ambientais. As bacias hidrográficas têm sofrido alterações na estrutura física dos canais, no transporte de sedimentos, na composição da biota, no regime hidráulico e no fluxo de matéria e energia. Tais alterações e o padrão espacial do uso e cobertura do solo têm importantes consequências (VANACKER et al., 2005). Neste sentido, o mapeamento com representação e caracterização das APPs se torna muito importante para o planejamento e gestão territorial, fiscalização, e ações de campo de âmbito local, regional ou nacional (HOTT, 2005).

O uso do geoprocessamento na delimitação e avaliação dessas áreas serve de subsídio para os instrumentos previstos pelas políticas públicas relacionadas ao meio ambiente. O uso dessas técnicas possibilita o mapeamento e análise de recursos naturais e atividades antrópicas, até poucas décadas atrás indisponíveis (BUFFON et al., 2011).

As imagens de sensoriamento remoto passaram a representar alternativa viável de monitoramento ambiental em escalas locais e globais, considerado como uma das ferramentas estratégicas para o futuro (CRÓSTA, 1992).

A geotecnologia permite a gestão ambiental das APPs e análises de fatores que influenciam sua situação. Seu uso na análise da influência do relevo sobre o estado de conservação de APP pode contribuir para a tomada de decisões futura destinada a conservação da biodiversidade e conformidade com o Código Florestal (SANTOS, 2015).

Os Sistemas de Informações Geográficas (SIGs) também vêm ao encontro desta nova realidade. Estes aplicativos tornam-se uma ferramenta



com grande potencial de aplicabilidade para planejamentos e mapeamentos em geral (PIROLI e PEREIRA, 1999).

Já constava nas recomendações para elaboração do Plano municipal para gestão dos recursos hídricos (SEMA/PR et al., 2008), a implementação de instrumentos técnicos para análises integradas do uso e da ocupação do solo, devendo para isso ser implantado um SIG.

De acordo com o Plano Municipal de Conservação e Recuperação da Mata Atlântica (SMMA, 2012), no mapeamento das APPs no município de Curitiba não há nenhum estudo que aponte as condições de conservação destas áreas. Diante dessa carência, orienta a proceder o levantamento e diagnóstico das Áreas de Preservação Permanente e, onde possível a sua recuperação.

Diante desse contexto, o presente estudo utiliza técnicas de geoprocessamento e SIG como ferramentas para o planejamento e gestão ambiental territorial da bacia hidrográfica do Rio Passaúna no município de Curitiba/PR.

## 1.1 OBJETIVOS

### 1.1.1 Objetivo Geral

Analisar a situação das APPs conflitantes com uso e ocupação da terra na bacia hidrográfica do Rio Passaúna no município de Curitiba/PR, de acordo com a Lei 12.727-2012 (Novo Código Florestal).

### 1.1.2 Objetivos Específicos

- Delimitar as APPs ao redor de nascentes e cursos hídricos, e em encostas com declividade acima de 45 graus;
- Caracterizar o uso e ocupação da terra na área de estudo;
- Caracterizar as áreas de conflito entre APPs e uso e ocupação da terra;

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi desenvolvido nas seguintes etapas: revisão bibliográfica, coleta de dados, tratamento de dados em SIG e análise espacial ambiental.

As APPs foram delimitadas de acordo com os critérios estabelecidos na Lei 12.727/2012 (Código Florestal) a seguir:

I - as faixas marginais de qualquer curso d'água natural perene e intermitente, excluídos os efêmeros, desde a borda da calha do leito regular, em largura mínima de:

a) 30 (trinta) metros, para os cursos d'água de menos de 10 (dez) metros de largura;

III - as áreas no entorno dos reservatórios d'água artificiais, decorrentes de barramento ou represamento de cursos d'água naturais, na faixa definida na licença ambiental do empreendimento;

IV - as áreas no entorno das nascentes e dos olhos d'água, qualquer que seja a sua situação topográfica, no raio mínimo de 50 (cinquenta) metros;

V - as encostas ou partes destas com declividade superior a 45°.

Para o tratamento dos dados em SIG e realização das análises espaciais ambientais foi utilizado o software livre QGIS 2.14.11 e adotado como sistema de referência SIRGAS 2000 e projeção UTM-22S.

### 2.1 BASE CARTOGRÁFICA

- Shapefile Limites Políticos. Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2017);
- Shapefile da Hidrografia. Fonte: Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano de Curitiba (IPPUC, 2013);
- Shapefile das Curvas de Nível. Fonte: Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano de Curitiba (IPPUC, 2013);
- Arquivo raster - Declividade Carta 25S495SN SRTM (Shuttle Radar Topography Mission). Fonte: Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE, 2017).
- Arquivo raster – Ortofoto do município de Curitiba. Fonte: Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano de Curitiba (IPPUC, 2007).

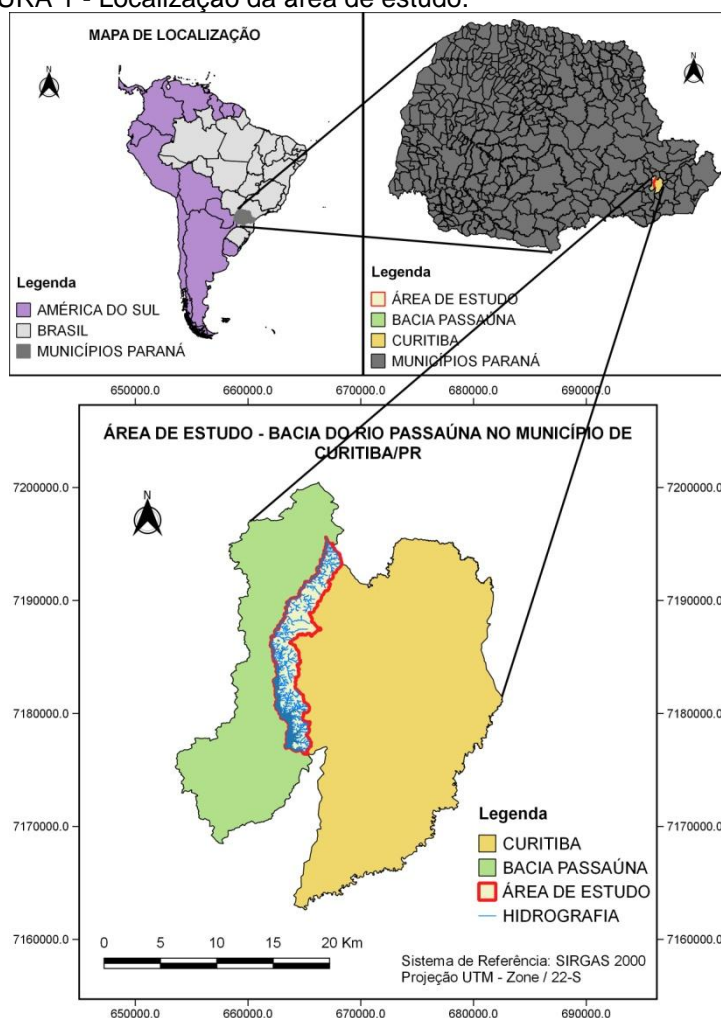
- Shapefile Uso e Ocupação do Solo. Fonte: Instituto das Águas do Paraná (ÁGUAS PARANÁ, 2017).

## 2.2 ÁREA DE ESTUDO

O presente estudo foi realizado no município de Curitiba/PR, nos limites da bacia hidrográfica do Rio Passaúna, conforme pode ser visualizado na Figura 1. Apresenta uma área total de aproximadamente 39,0 Km<sup>2</sup>.

A área é caracterizada por apresentar Floresta Ombrófila Mista e formações pioneiras de influência fluvial, além de ser área de manancial. É considerada área de importância alta e prioridade muito alta pelo Ministério do Meio Ambiente, sendo as ações recomendadas: realização de inventário ambiental, recuperação de área degradada, manejo, fiscalização e educação ambiental (SMMA, 2012).

FIGURA 1 - Localização da área de estudo.



FONTE: o autor, 2017.

### 2.3 CURSOS D'ÁGUA, NASCENTES E RESERVATÓRIO

A definição da localização das nascentes foi realizada a partir da identificação de forma manual do ponto mais elevado do curso hídrico e, a partir deste, observou-se a direção da drenagem, analisou-se a imagem SRTM, e indicou-se a localização das nascentes criando um novo *shapefile*.

Para a delimitação das APPs dos cursos hídricos e nascentes, foi gerado um *Buffer* (áreas de influência) para as camadas vetoriais de cursos d'água de acordo com os valores definidos na Lei 12727/2012, e para a APP do reservatório do Rio Passaúna foi estipulado o valor teórico de 100 metros devido à falta de informações ao respeito do valor estipulado no licenciamento do empreendimento responsável pelo reservatório.

### 2.4 DECLIVIDADE

Para o mapeamento das APPs de encostas com declividade superior a 45° foi utilizada a metodologia proposta pelo Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA) na Apostila para Elaboração de Mapas Temáticos no QGIS – 5ª versão, 2012.

Foram obtidos dados SRMT no formato raster da área de estudo a partir do banco de dados geomorfométrico do Brasil no projeto TOPODATA do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), com resolução espacial de 30 metros, que compreende a carta declividade 25S495SN-SRTM.

O arquivo SRTM foi recortado em nova camada raster nos limites da área de estudo. A seguir foi criado o arquivo de declividade utilizando o Modelo Digital de Elevação (MDE). O arquivo foi reclassificado de acordo com intervalos de valores de declividade proposto pelo INCRA no Manual de Obtenção de Terras e Perícia Judicial (2006).

### 2.5 CARACTERIZAÇÃO DO USO E OCUPAÇÃO DA TERRA

Foi obtido o mapa de uso e ocupação da terra disponibilizado pelo Instituto das Águas do Paraná. Ele foi gerado por meio da vetorização das fotografias aéreas digitais ortorretificadas (ortofotos) de 2007. As áreas foram reclassificadas como área de vegetação florestal, água, área urbana, campo, cultura temporária e solo exposto.

Optou-se pela obtenção desse mapa em vez da elaboração do mapa de uso e ocupação da terra a partir de imagens de satélite devido a maior precisão dos dados e melhor definição das áreas de interesse fornecidas pela ortofoto em relação às imagens de satélite, sendo que a primeira apresenta precisão de 2 metros, enquanto as imagens gratuitas de satélite normalmente apresentam precisão de 20 a 30 metros.

## 2.6 DELIMITAÇÃO DAS ÁREAS DE CONFLITO DE USO E OCUPAÇÃO DA TERRA EM APPS

As camadas vetoriais com APPs anteriormente delimitadas foram sobrepostas com a camada de uso e ocupação da terra. Com as áreas de interseção entre elas foi criado o mapa de conflito de uso e ocupação da terra em APPs.

## 2.7 ANÁLISE DAS CONDIÇÕES DE CONSERVAÇÃO DAS APPS

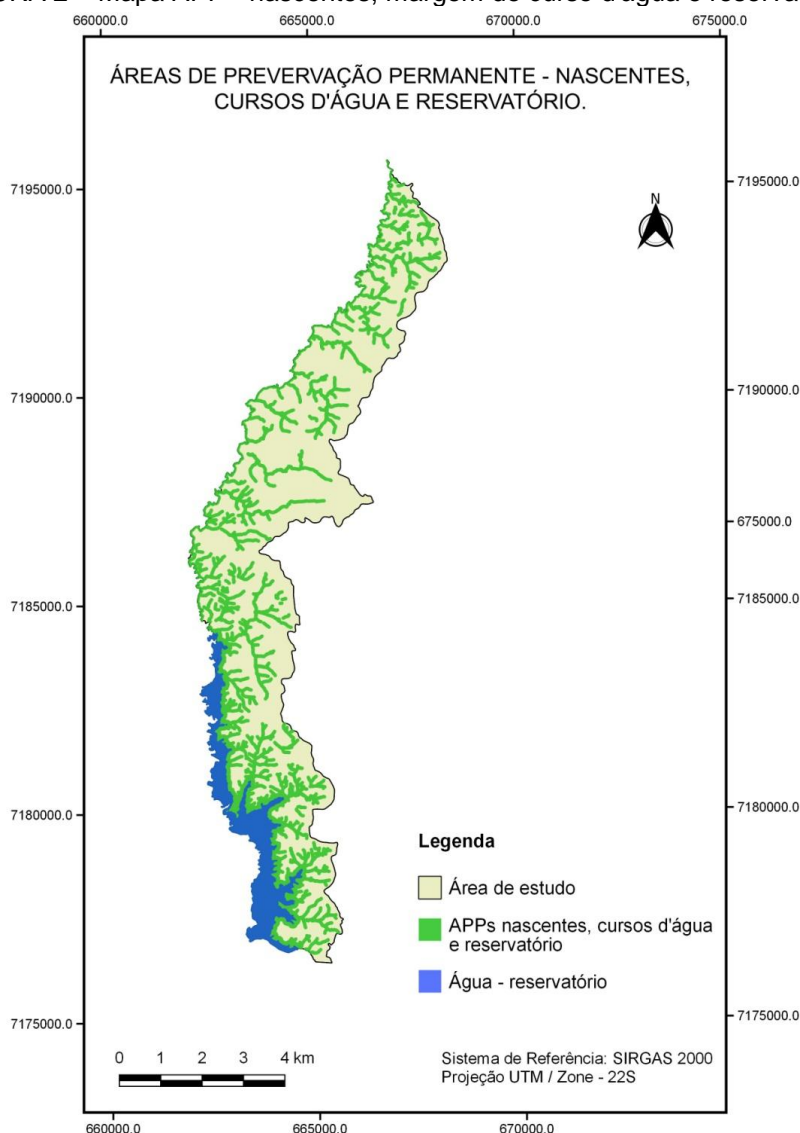
Para analisar as condições das APPs quanto aos usos conflitantes foram utilizados dados das tabelas de atributos com os valores das áreas do mapa de conflito de uso e ocupação da terra em APPs comparados com dados da área total das APPs.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

#### 3.1 NASCENTES, CURSO D'ÁGUA E RESERVATÓRIO

As APPs de nascentes, curso d'água e do reservatório foram delimitadas de acordo com a Figura 2.

FIGURA 2 – Mapa APP - nascentes, margem de curso d'água e reservatório.



FONTE: o autor, 2017.

As APPs das nascentes, cursos d'água e reservatório correspondem a 8,17 Km<sup>2</sup>, representando 20,9% da área de estudo.

Vestena e Thomaz (2006) realizaram um estudo similar na bacia do Rio das Pedras no município de Guarapuava-PR onde esse valor corresponde a 34,4% do território e o aponta como sendo um percentual elevado. Moreira et.

al. (2015) em seu estudo no município de Muqui/ES apresentou o valor corresponde a 36,46% do território. Os três resultados indicam que as respectivas APPs delimitadas são de significante representatividade nas suas áreas totais.

Dos 8,17 Km<sup>2</sup> correspondentes às APPs na área de estudo, a maior parte (86,4%) é composta pelas APPs de cursos d'água, 7,2% por APPs de nascentes e 6,4% por APP do reservatório. Os cursos d'água não apresentam APPs com limites superiores a 30 metros.

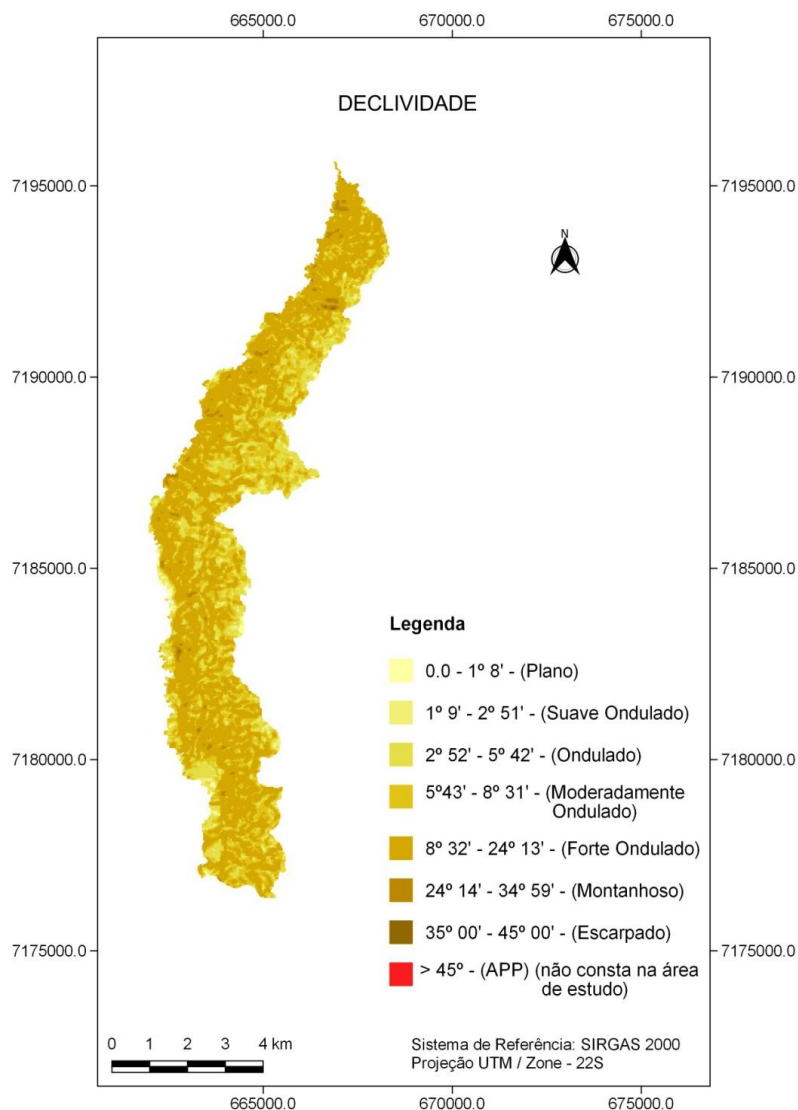
A APP relativa ao reservatório está localizada a sudoeste e a região centro-leste é a que apresenta menor incidência de APPs.

Andrade e Romero (2005) afirmam que uma das principais funções da mata ciliar é manter o equilíbrio hidrológico por meio: da estabilização das ribanceiras do rio através da manutenção do emaranhado de raízes; do controle do aporte de nutrientes e de produtos químicos aos cursos d'água; da filtragem e do controle da alteração da temperatura para o ecossistema aquático; da formação de barreiras para o carregamento de sedimentos para os cursos d'água evitando o assoreamento das micro-bacias hidrográficas. Argumentam ainda que as matas ciliares são fundamentais para garantir a quantidade e qualidade da água em nossos rios, represas e lagos, além de proporcionar alimentação para os peixes e outros organismos vivos aquáticos.

### 3.2 DECLIVIDADE

A área de estudo não possui representatividade de APPs de declividade, sendo delimitadas suas classes de acordo com a Figura 3.

FIGURA 3 – Mapa de declividade.



FONTE: o autor, 2017.

Apesar de não possuir representatividade de APP, a área de estudo apresenta todas as outras classes de declividade definidas pelo INCRA no Manual de Obtenção de Terras e Perícia Judicial (2006) conforme a Tabela 1.



TABELA 1 - Declividade na área de estudo.

CLASSIFICAÇÃO	ÁREA (Km <sup>2</sup> )	PORCENTAGEM NA ÁREA DE ESTUDO
Plano	0,2113	0,54%
Suave ondulado	0,7894	2,02%
Ondulado	6,2892	16,12%
Moderadamente ondulado	9,1549	23,47%
Forte ondulado	21,9163	56,20%
Montanhoso	0,6224	1,60%
Escarpado	0,0184	0,05%
TOTAL	39,0	100,00%

FONTE: o autor, 2017.

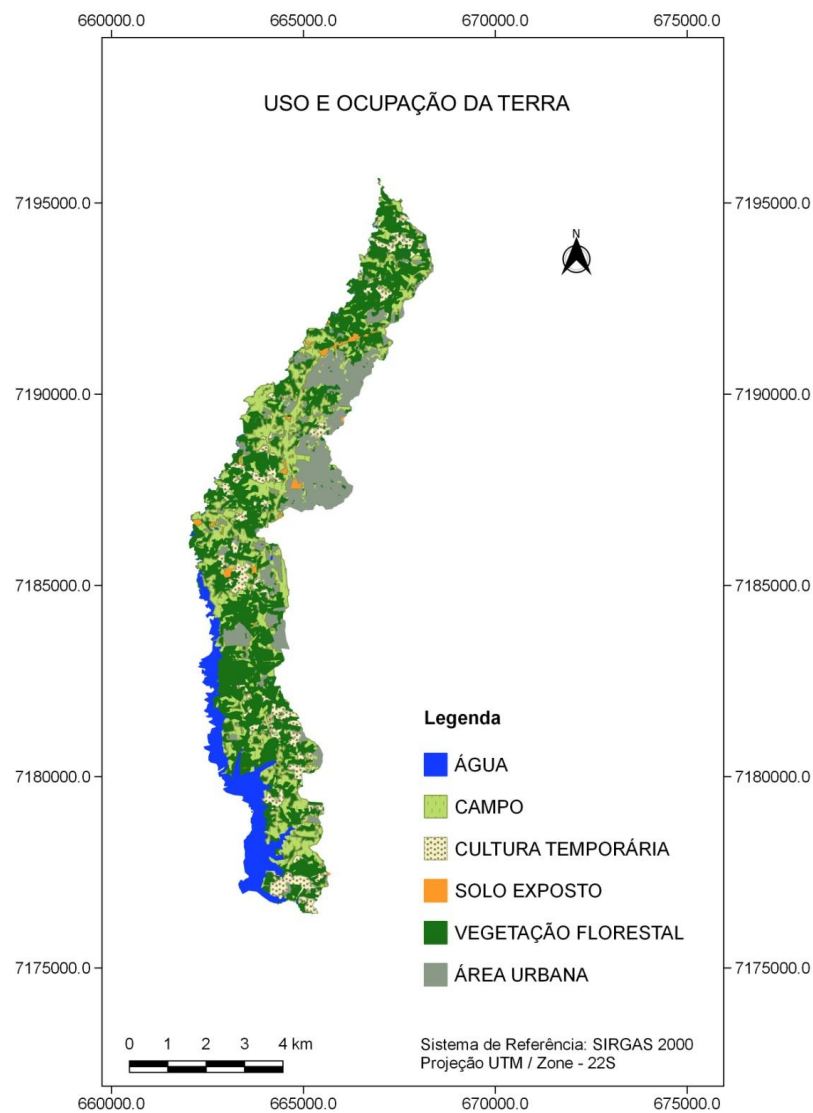
A declividade na área de estudo é predominantemente forte ondulada com a inclinação variando de 8° 32' até 24° 13' em 56,20% do território. A inclinação raramente ultrapassa esse limite, sendo 1,60% do território classificado como montanhoso e 0,05% como escarpado.

Com quase a totalidade do território (98,35%) com declividade menor que 24°, a área de estudo representa uma região com relevo caracteristicamente ondulado à forte ondulado em 95,79% da sua extensão, aumentando gradativamente os índices de declividade no sentido leste-oeste, sendo as regiões mais planas encontradas predominantemente a leste.

### 3.3 USO E OCUPAÇÃO DA TERRA

O mapa de uso e ocupação da terra foi elaborado e reclassificado de acordo com a Figura 4.

FIGURA 4 - Mapa de uso e ocupação da terra.



FONTE: o autor, 2017.

De uma área total de aproximadamente 39,0 Km<sup>2</sup>, as áreas de cada classe de uso da terra são apresentadas na Tabela 2.

TABELA 2 - Áreas das classes de uso e ocupação da terra.

CLASSE DE USO E OCUPAÇÃO DA TERRA	ÁREA (Km <sup>2</sup> )	PORCENTAGEM NA ÁREA DE ESTUDO
Água	3,5745	9,19%
Vegetação Florestal	14,4446	37,06%
Solo Exposto	0,4637	1,19%
Cultura Temporária	3,2346	8,29%
Campo	11,1204	28,51%
Área Urbana	6,1295	15,76%
TOTAL	38,9674	100,00%

FONTE: o autor, 2017.

Nota-se que a classe que ocupa a maior área é a Vegetação Florestal representando 37,06% da área de estudo, sendo um indicador de boa qualidade ambiental por ser predominante sobre as outras classes. O segundo maior índice é de 28,51% com o uso e ocupação da terra representada pela classe “campo”.

A área urbana é apenas a terceira em representatividade com 15,76% da área. Tal valor é reflexo das características e restrições ambientais impostas por se tratar de uma APA, diminuindo o índice de urbanização.

A área de estudo contempla parte do reservatório do Rio Passaúna, o que justifica a ocupação de 9,19% do território pela classe “água”.

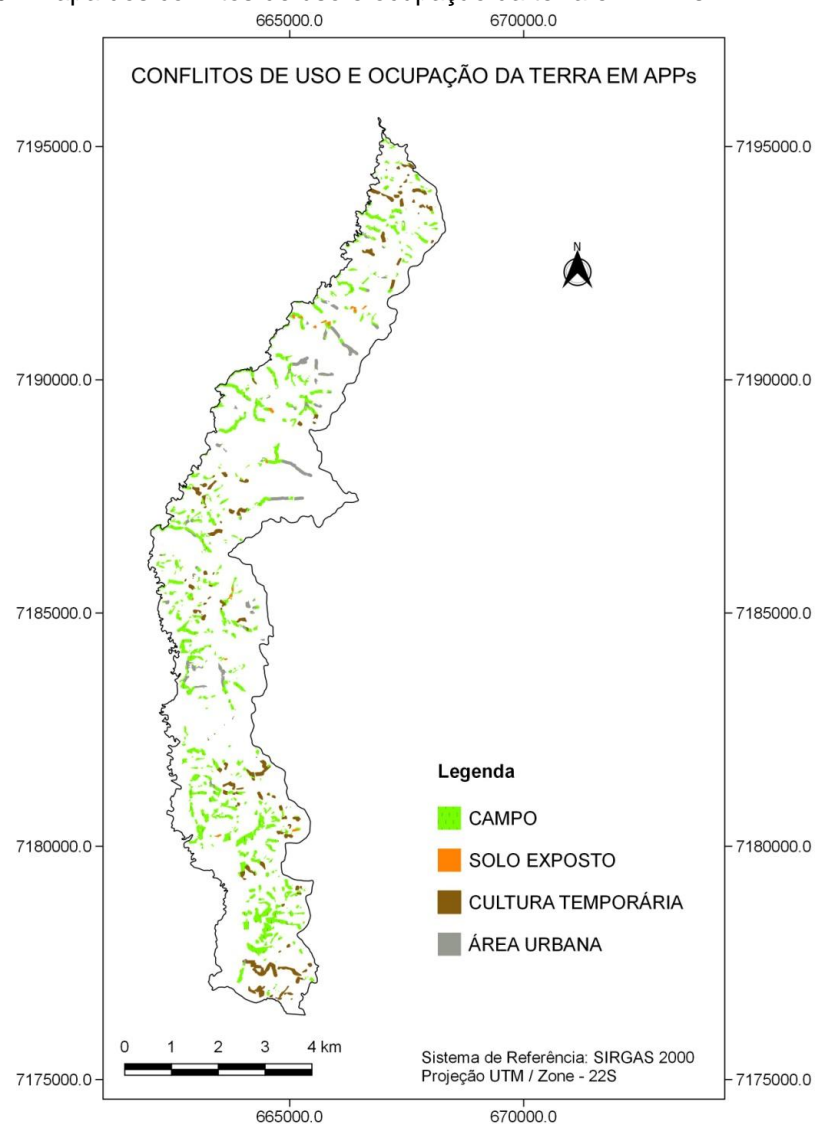
As classes “cultura temporária” e “solo exposto” somam menos de 10% da área, sendo as classes com menor representação. O índice de 8,29% mostra que a área possui cultivos, porém não se trata de uma área com representatividade agrícola, não sendo alvo dos principais impactos ambientais relacionados.

E a área apresentando apenas 1,19% de solo exposto, juntamente com a baixa urbanização, pouca atividade agrícola e alto índice de sistemas naturais (37,06% de vegetação florestal e 9,19% de água), indicam seu bom nível de conservação.

### 3.4 ÁREAS DE CONFLITO DE USO E OCUPAÇÃO DA TERRA EM APPS

O mapa com as classes conflitantes de uso e ocupação da terra em APPs foi elaborado conforme a Figura 5.

FIGURA 5 - Mapa dos conflitos de uso e ocupação da terra em APPs.



FONTE: o autor, 2017.

A partir da Figura 5 foram obtidos os valores das áreas correspondentes a cada classe de uso e ocupação da terra em APPs conforme apresentado na Tabela 3.

TABELA 3 - Área das classes de uso e ocupação da terra e APPs.

CLASSE DE USO E OCUPAÇÃO DA TERRA EM APPs	ÁREA (Km <sup>2</sup> )	PORCENTAGEM OCUPADA EM APPs
Campo - Conflito	2,6	30,96%
Cultura Temporária - Conflito	0,5	6,74%
Área Urbana - Conflito	0,4	5,21%
Solo Exposto - Conflito	0,07	0,77%
ÁREA CONFLITANTE	3,57	43,68%
VEGETAÇÃO FLORESTAL	4,6	56,32%
TOTAL	8,17	100,00%

FONTE: o autor, 2017.

Conforme os valores apresentados na Tabela 3, a Vegetação Florestal está presente em 56,32% das APPs.

As áreas com classes conflitantes representam um total de 43,68%, sendo a classe Campo a que apresenta maior índice de ocupação com 30,96% desse território, devendo ser o principal foco para projetos de recuperação de área degradada e do planejamento e gestão ambiental das APPs da área de estudo. As APPs conflitantes são ocupadas complementarmente por Cultura Temporária em 6,74%, Área Urbana em 5,21% e Solo Exposto em 0,77% de sua totalidade.

As áreas conflitantes são distribuídas por toda a área de estudo. O centro-leste contém os principais conflitos com as áreas urbanas. Os conflitos relacionados às classes Cultura Temporária e Campo estão distribuídas por toda a área de estudo, enquanto as APPs praticamente não apresentam solo exposto.

Vestena e Thomaz (2006) verificaram que 42% das APPs da bacia do Rio das Pedras apresentavam conflitos de uso e ocupação da terra, sendo que o tipo de uso mais comum nessas áreas também é composta pela classe Campo, responsáveis por ocuparem aproximadamente 40% das APPs. Com essa prática de forma irregular e sem planejamento, a tendência é que nestas

áreas os solos se tornem pobres e consequentemente em áreas de solo exposto.

Ao comparar esses valores, constata-se que as áreas dos dois estudos apresentam problemáticas semelhantes quanto ao uso e ocupação da terra. São áreas que apresentam quase metade das APPs degradadas principalmente pela substituição de vegetação florestal por áreas de campo.

Como explanam Louzada e Santos (2009), essa cobertura vegetal (Campo), quando bem cuidada, proporciona o recobrimento da superfície do solo durante todo o ano, reduzindo a velocidade do escoamento superficial, quando comparados com culturas agrícolas, que deixam o solo exposto durante o preparo do solo para o plantio. No entanto, apesar de se mostrar um uso e ocupação de terra menos impactante que a agricultura, essas áreas são características por apresentarem partes de solo compactado devido à presença de animais, o que diminui a infiltração e afeta diretamente a vazão, impedindo que essas áreas cumpram, também, com todas suas outras funções ecossistêmicas e descumpram a legislação.

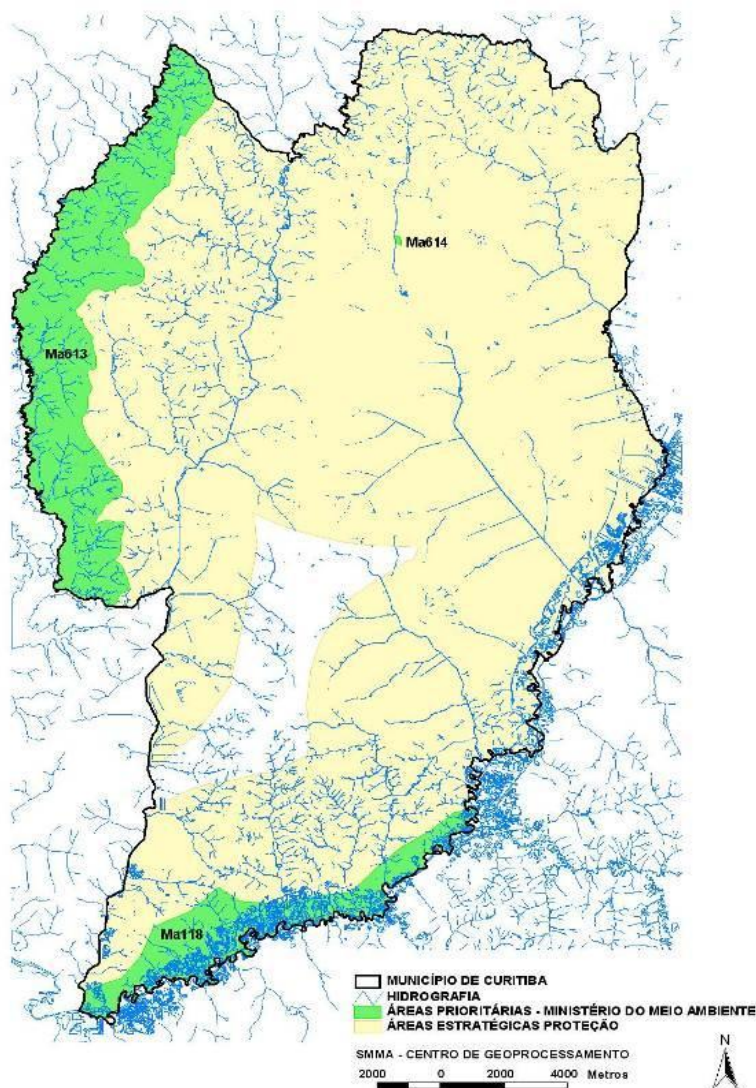
Por não apresentar APPs com relação à declividade, as APPs no presente estudo se restringem as relativas às matas ciliares delimitadas a partir de nascentes, cursos d'água e do reservatório.

Segundo Eugenio et al.(2010), essas APPs garantem a estabilização das margens, tendo assim uma importância vital no controle da erosão do solo, no transporte de sedimentos e da qualidade da água, responsáveis por diminuir a vida útil dos reservatórios e dos sistemas de irrigação.

### 3.5 ANÁLISE DAS CONDIÇÕES DE CONSERVAÇÃO DAS APPS

De acordo com o Plano Municipal de Conservação e Recuperação da Mata Atlântica – Curitiba/PR (SMMA, 2012), a APA do Passaúna, é de importância alta e prioridade muito alta para conservação da biodiversidade do estado do Paraná conforme Figura 6, com as seguintes ações recomendadas: realização de inventário ambiental, recuperação de área degradada, manejo, fiscalização e educação ambiental.

FIGURA 6 - Áreas prioritárias e áreas estratégicas para conservação da biodiversidade do Estado do Paraná, no município de Curitiba.



FONTE: SMMA, 2012.

O documento ainda afirma que ao se analisar a porcentagem de cobertura florestal nas bacias hidrográficas do município de Curitiba, tem-se que a bacia do Rio Passaúna é a que apresenta maior índice de vegetação florestal, com aproximadamente 37% da área. O documento também relata que não há um estudo atual que aponte as condições de conservação das APPs no município.

No presente estudo o valor encontrado para essa área é de 37,06%, sendo a classe de Vegetação Florestal a que representa a maior área de uso e ocupação da terra da área de estudo.

Considerando as APPs, a legislação indica que a vegetação florestal represente um valor próximo a 100%. Foi constatado que a área de estudo apresenta o valor de 56,32%, ou seja, pouco mais da metade do valor que deveria representar.

No estudo Avaliação de Conflitos Entre Áreas De Preservação Permanente associadas aos cursos fluviais e uso da terra na Bacia do Rio das Pedras em Guarapuava-PR desenvolvido por Vestena e Thomaz (2006), os autores apresentam uma região com características semelhantes à área do presente estudo, contendo uma APA inserida, apresentando floresta ombrófila mista e relevo predominantemente forte ondulado. Os autores verificaram que 58% das APPs estavam em acordo com o que prescreve a legislação ambiental, sendo esse um valor próximo ao percentual da área do presente estudo, evidenciando o descumprimento da legislação em grande parte das APPs.

No estudo desenvolvido por Moreira et al. (2015), do total da área destinada às APPs no município de Muqui/ES, 68,20% encontra-se em uso cotante da terra, indicando um melhor estado de conservação das APPs do que a área do estudo. Ainda que com valor superior, esses autores apontam que ocorre a falta de preservação e o não cumprimento da legislação referente ao uso da terra em APPs.

Apesar de apresentar bom índice de vegetação florestal em sua área total, a área de estudo apresenta apenas pouco mais da metade (56,32%) das APPs preservadas e 43,68% de áreas com classes conflitantes que descumprem a legislação sendo necessário, portanto, recompor 3,57 km<sup>2</sup> com vegetação nativa.

Diante dos resultados apresentados neste estudo, Louzada (2009) recomenda algumas medidas de controle e prevenção para recuperação das áreas em confronto com a legislação, tais como a recuperação vegetal com práticas de reflorestamento, fiscalização mais efetiva dos órgãos ambientais e implantação de atividades de educação ambiental e de políticas de proteção ambiental.



## 4 CONCLUSÕES

De acordo com o Plano Municipal de Conservação e Recuperação da Mata Atlântica – Curitiba/PR (SMMA, 2012) não há um estudo atual que aponte as condições de conservação das APPs no município. Foi possível delimitar as áreas de preservação permanentes e identificar as áreas conflitantes. A metodologia adotada permitiu produzir informações sobre as suas extensões e distribuição espacial.

Os resultados obtidos com o estudo foram satisfatórios. Foi possível verificar que a área de estudo apresenta bom índice de vegetação florestal, entretanto as APPs não apresentam bons níveis de preservação, sendo que apenas pouco mais da metade de sua área se encontra conservada, portanto descumprindo a legislação. O uso e ocupação da terra pela classe Campo é seu principal fator de degradação, devendo ser o foco para projetos de recuperação de área degradada e do planejamento e gestão ambiental das APPs da área de estudo.

Essa análise ambiental permite avaliar a qualidade ambiental de uma área de estudo em função da porcentagem de conservação das APPs. Esse valor pode ser utilizado para basear decisões a respeito de projetos de recuperação de áreas degradadas, como também ser utilizado como indicador para análise da qualidade ambiental municipal e da bacia hidrográfica. É uma fonte de informação para o plano diretor, desenvolvimento de políticas públicas e também importante ferramenta para a gestão ambiental e planejamento ambiental estratégico em geral.

Recomenda-se ainda que o município e os órgãos públicos adquiram imagens atuais de sensoriamento remoto, permitindo criar banco de dados e estudos precisos e atualizados.

## REFERÊNCIAS

ANDRADE, L. M. S.; ROMERO, M. A. B. **A importância das áreas ambientalmente protegidas nas cidades.** XI Encontro Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Planejamento Urbano e Regional. Salvador, 2005.

BRASIL. Planalto. **Lei nº 12.727, de 17 de outubro de 2012.** Brasília, 2012. Altera a Lei no 12.651, de 25 de maio de 2012, que dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nos 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; e revoga as Leis nos 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, a Medida Provisória no 2.166-67, de 24 de agosto de 2001, o item 22 do inciso II do art. 167 da Lei no 6.015, de 31 de dezembro de 1973, e o § 2o do art. 4o da Lei no 12.651, de 25 de maio de 2012. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2011-2014/2012/lei/l12727.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12727.htm)> Acesso em: 27 mar. 2017.

BUFFON, P. et al. **Aplicação de técnicas de geoprocessamento na delimitação e avaliação da qualidade ambiental das Áreas de Preservação Permanente (APPs) no entorno do Campus do Vale da UFRGS.** Anais XV Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto - SBSR, Curitiba, PR, Brasil, 30 de abril a 05 de maio de 2011, INPE, p.4640-4646, 2011.

CRÓSTA, A. P. **Processamento digital de imagens de sensoriamento remoto.** ed. rev. 4ª Reimpressão 2002. Campinas/SP: IG/UNICAMP, 1992. 170 p.

EUGENIO, F. C.; et al. **Confronto do uso e cobertura da terra em áreas de preservação permanente da bacia hidrográfica do Rio Alegre no município de Alegre, Espírito Santo.** Engenharia Ambiental – Espírito Santo do Pinhal, v. 7, n. 2, p. 110 - 126, abr./jun, 2010.

HOTT, M. C.; FURTADO, A. L. S. **Metodologia para a determinação automática de parâmetros morfométricos de bacias hidrográficas.** Campinas: Embrapa Monitoramento por Satélite, 2005. 25 p.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Banco de dados.** Disponível em: <<http://www.ibge.com.br>>. Acesso em: 25 fev. 2017.

INSTITUTO DAS ÁGUAS DO PARANÁ. **Banco de dados.** Disponível em: <<http://www.aguasparana.pr.gov.br>>. Acesso em: 09 mai. 2017.

INSTITUTO DE PESQUISA E PLANEJAMENTO URBANO DE CURITIBA (IPPUC). **Banco de dados.** Disponível em: <<http://www.ippuc.org.br>>. Acesso em: 25 fev. 2017.

INSTITUTO NACIONAL DE COLONIZAÇÃO E REFORMA AGRÁRIA (INCRA). **Apostila para Elaboração de Mapas Temáticos no QGIS.** 5ª versão. Brasil, 2012. Disponível em: <<http://www.incra.gov.br>>. Acesso em: 10 fev. 2017.

INSTITUTO NACIONAL DE COLONIZAÇÃO E REFORMA AGRÁRIA (INCRA). **Manual de Obtenção de Terras e Perícia Judicial**. Brasília, 2006. Disponível em: <<http://www.incra.gov.br>>. Acesso em: 17 abr. 2017.

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS (INPE). **Banco de dados**. Disponível em: <<http://www.inpe.br/>>. Acesso em: 28 mar. 2017.

LOUZADA, F.L.R.O.; SANTOS, A. R. **Conflito do uso e ocupação do solo em APPs da bacia hidrográfica do ribeirão Estrela do Norte- ES**. Anais do IX Encontro Latino Americano de Pós-Graduação - EPG. Ciência e Tecnologia: o paradigma do século XXI. São José dos Campos, 2009.

MOREIRA, T. R.; et al. **Confronto do uso e ocupação da terra em apps no município de Muqui-ES**. Floresta e Ambiente. v. 22, p. 141-152, 2015.

PIROLI, E. L.; PEREIRA, R. S. **Geração De Imagem Georreferenciada Do Município De Santa Maria Utilizando Imagem De Satélite E Sistemas De Informações Geográficas**. Ciência Rural. Santa Maria, v. 29 n.3 jul./set, 1999.

SANTOS, A. R. dos; et al. **Influence of relief on permanent preservation áreas**. Science of the Total Environment. v. 541, p.1296-1302, nov. 2015.

SECRETARIA DE ESTADO DO MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS – SEMA/PR; et al. **Recomendações para a elaboração do plano municipal para a gestão dos recursos hídricos**. Curitiba, 2008.

SECRETARIA MUNICIPAL DO MEIO AMBIENTE DE CURITIBA; et al. **Plano Municipal de Conservação e Recuperação da Mata Atlântica Curitiba – PR**. Curitiba, 2012.

SILVA, J.L.G.; et al. **Delimitação de áreas de preservação permanente em topo de morro utilizando o QGIS**. Simpósio internacional SELPER. Argentina, 2016.

VANACKER, V.; MOLINA,A.;GOVERS,G.;POESEN, J.; DERCON,G.; DECKERS, S. **River channel response to short-term human-induced change in landscape connectivity in Andean ecosystems**. Geomorphology, v. 72, n. 1-4, p. 340-353, 2005.

VESTENA, L. R., THOMAZ, E.L. **Avaliação de conflitos entre áreas de preservação permanente associadas aos cursos fluviais e uso da terra na bacia do rio das pedras, Guarapuava-PR**. Ambiência. v. 2, p. 73-85, 2006.